

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Mikael Lindgren

Application. No.: TBD

Filed: April 13, 2004

:
:
:
:
:
:
:

Group Art Unit: TBD

Examiner: TBD

Title: OPTICAL SYSTEM AND A TARGET-SEEKING SYSTEM COMPRISING AN
OPTICAL SYSTEM

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

A certified copy of corresponding Swedish Application No. 0301137-6, filed 16 April 2003 is attached. It is requested that the right of priority provided by 35 U.S.C. 119 be extended by the U.S. Patent and Trademark Office.

Respectfully submitted,

Date: April 13, 2004



Michael A. Schwartz, Reg. No. 40,161
Swidler Berlin Shereff Friedman, LLP
3000 K Street, NW, Suite 300
Washington, DC 20007-5116
Telephone: (202) 424-7500
Facsimile: (202) 295-8478

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Saab AB, Linköping SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0301137-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-04-16
Date of filing

Stockholm, 2004-03-12

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Hjordis Segerlund

Avgift
Fee 170:-

55750se

Optiskt system samt ett målsökande system innefattande ett optiskt system

5

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE TEKNIK

10 Föreliggande uppfinning avser ett optiskt system innefattande en första optikenhet och en första sensorenhet för att avkänna elektromagnetisk strålning. Det optiska systemet är inrättat så att infallande elektromagnetisk strålning som härrör från någon scen utanför det optiska systemet kan nå den första sensorenheten genom att passera via den första optikenheten och genom
15 att följa en strålgång från den första optikenheten till den första sensorenheten.

WO 97/05742-A1 beskriver ett sådant system. Systemet kan användas för att detektera infraröd (IR) strålning. Systemet kan
20 användas till exempel i en målsökande robot. Dokumentet beskriver en omkopplingsbar spegel som kan ställas in i två olika lägen. I ett första läge är spegeln ej aktiv. I detta läge kan strålning från en observerad scen som går in genom en objektivlins nå en detektoruppsättning. I ett andra läge på spegeln så hindras strålning från nämnda scen från att nå detektoruppsättningen.
25 I stället reflekteras strålning från en lysdiod mot detektoruppsättningen. Lysdioden används som temperaturreferens. I detta system tar det relativt lång tid att förflytta spegeln från det första till det andra läget och vice versa.

30

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

35 Uppfinnaren av föreliggande uppfinning har kommit fram till att det vore önskvärt att snabbt kunna omkoppla den elektromagnetiska strålningen som föreligger mellan den första optikenhe-

ten och den första sensorenheten i ett system av det slag som beskrivs i det första stycket ovan. En sådan snabb omkoppling kan vara fördelaktig av många olika skäl. Bland annat kan en sådan snabb omkoppling användas för att minska sannolikheten för att det optiska systemet upptäcks av anordningar som spanar efter retroreflexer från ett sådant optiskt system. Vidare kan en sådan snabb omkoppling vara fördelaktig för att hindra att systemet förstörs av förstörande strålning. Olika andra fördelar med systemet enligt uppfinningen kommer att framgå av beskrivningen nedan.

Ovan angivna syfte och fördelar uppnås enligt uppfinningen med ett optiskt system av det slag som är beskrivet i det första stycket ovan och som är kännetecknat av att det optiska systemet även innefattar en mikrospiegelmatrisenhet som innefattar ett stort antal mikrospegelelement och som är anordnad i nämnda strålgång, varvid mikrospiegelmatrisenheten är inrättad att vara inställbar i åtminstone ett första och ett andra läge, varvid i nämnda första läge mikrospiegelmatrisenheten reflekterar nämnda infallande elektromagnetiska strålning som når mikrospiegelmatrisenheten från den första optikenheten så att denna elektromagnetiska strålning når den första sensorenheten, varvid i nämnda andra läge mikrospiegelmatrisenheten reflekterar nämnda infallande elektromagnetiska strålning som når mikrospiegelmatrisenheten från den första optikenheten så att denna elektromagnetiska strålning ej når den första sensorenheten.

Genom att anordna en sådan mikrospiegelmatrisenhet i strålgången så kan strålningen omkopplas mycket snabbt. En mikrospiegelmatris kan exempelvis fås att slå om mellan två lägen på mindre än 10 μ s. Således kan mikrospiegelmatrisen mycket snabbt omkopplas mellan nämnda första och andra läge. Detta har många fördelar i olika sammanhang. Om det optiska systemet exempelvis används i ett målsökande system, så kan det optiska systemet vara utsatt för retroreflexspaning. Elektromagnetisk strålning som går in genom den första optikenheten och

5 leds till den första sensorenheten kan reflekteras tillbaka samma väg, eftersom den första sensorenheten vanligtvis är belägen så att eventuella reflexer från sensorenheten åtminstone delvis reflekteras tillbaks i motsatt riktning mot den infallande strålningen. Detta utnyttjas i så kallad retroreflexspaning. Sådan spaning går till så att spaningsanordningen sveper över ett visst område för att leta efter retroreflexer. På så sätt kan det optiska systemet upptäckas. Genom föreliggande uppfinning kan emellertid strålningen omkopplas väldigt snabbt. Det är därför ej nödvändigt att strålning från den första optikenheten hela tiden leds till 10 den första sensorenheten. Ytterligare fördelar med uppfinningen kommer att beskrivas nedan.

15 Det kan noteras att det är känt att på annat sätt använda en mikrospegelmatriisenhet i ett IR-detekteringssystem. Således beskriver US 5,323,002 att en ljusmodulator kan utgöras av en digital mikrospegelanordning (DMD). Denna ljusmodulator används i strålgången från en referensskälla till en detektor. Strålningen som har reflekterats av ljusmodulatorn passerar genom 20 en icke avbildande optik och vidare till detektorn via en "chopper".

25 Enligt en fördelaktig utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar den första sensorenheten ett stort antal sensorelement och är inrättad att vara belägen i ett bildplan i det optiska systemet, vilket bildplan är inrättat att kunna utgöra ett bildplan för nämnda scen. Den första sensorenheten är således vanligen inrättad i ett bildplan för scenen i fråga. Det finns olika typer av sensorsystem, bland annat så kallade stirrande system och 30 scannande system. I ett scannande system svepes den elektromagnetiska strålen i en eller två riktningar. Om strålningen svepes i två riktningar så behöver sensorenheten endast utgöras av ett enda sensorelement. Emellertid är det fördelaktigt om sensorenheten innefattar ett stort antal sensorelement. Sensorelementen kan vara anordnade i en rad. I detta fall svepes lämpligen strålen i fråga i en riktning (tvärs raden) så att raden av 35

sensorelement kan avkänna hela scenen från vilken den elektromagnetiska strålningen härrör. Genom att använda ett flertal sensorelement så kan scenen således avkännas snabbare.

- 5 Enligt en ytterligare fördelaktig utföringsform är den första sensorenheten sådan att nämnda sensorelement är anordnade som en tvådimensionell uppsättning av sensorelement och varvid det optiska systemet är utformat som ett stirrande system. Genom att sensorelementen är anordnade som en tvådimensionell uppsättning så behövs ej några medel för att svepa strålen i fråga. Systemet är således i detta fall "stirrande". Detta är fördelaktigt eftersom scenen därmed kan avkännas snabbt eftersom samtliga sensorelement samtidigt kan avkänna olika delar av scenen. Dessutom kan systemet göras mindre och enklare, eftersom
- 10
- 15 inget scannande element behövs.

- Bildplanet, i vilket den första sensorenheten är belägen, är lämpligen anordnat i det optiska systemet så att det utgör ett bildplan för nämnda scen när nämnda scen är belägen på så stort avstånd från det optiska systemet att strålar från en punkt i nämnda scen når den första optikenheten som åtminstone väsentligen parallella strålar. Det optiska systemet är särskilt lämpat för att användas när scenen är belägen på relativt långt avstånd från det optiska systemet. Den elektromagnetiska strålningen från scenen kan därvid anses bestå av helt eller åtminstone väsentligen parallella strålar som inträder i den första optikenheten.
- 20
- 25

- Företrädesvis är den första sensorenheten inrättad att avkänna strålning inom det infraröda våglängdsområdet. Systemet är speciellt lämpat att använda för att detektera IR-strålning.
- 30

- Det optiska systemet kan även innefatta en andra sensorenhet för att avkänna elektromagnetisk strålning anordnad så att när mikrospiegelmatrisenheten är inställd i ett läge som är skilt från nämnda första läge så reflekterar mikrospiegelmatrisenheten
- 35

nämnda infallande elektromagnetiska strålning som når mikrospegelmatriheten från den första optikenheten så att denna elektromagnetiska strålning når den andra sensorenheten. Lämpligen kan mikrospegelmatriheten vara inställd i nämnda
5 andra läge när den är inställd så att den infallande elektromagnetiska strålningen når den andra sensorenheten. Den andra sensorenheten kan vara av en annan typ än den första sensorenheten, så att den andra sensorenheten är mindre benägen att förstöras av elektromagnetisk strålning än den första sensorenheten.
10 Den andra sensorenheten kan till exempel användas om det optiska systemet utsätts för förstörande strålning. En omkoppling kan då ske så att den andra sensorenheten används i stället för den första sensorenheten. Den andra sensorenheten kan därvid användas för att exempelvis rikta ett motangrepp mot
15 källan till den förstörande strålningen.

Exempelvis kan den andra sensorenheten vara en kvadrantdetektor. Den andra sensorenheten är lämpligen ej anordnad i ett bildplan för nämnda scen. En kvadrantdetektor är relativt tålig
20 och billig att tillverka. En sådan detektor är därför lämplig att använda för den andra sensorenheten. Om man önskar avkänna en elektromagnetisk stråle från någon förstörande källa så behöver ej någon bild bildas på sensorenheten. Således är den andra sensorenheten lämpligen ej anordnad i ett bildplan.

25 Det optiska systemet kan vara inrättat att förhindra att infallande elektromagnetisk strålning från nämnda scen reflekteras tillbaka till denna scen från den andra sensorenheten. Detta kan göras på olika sätt. Exempelvis kan en optisk isolator anordnas i strålgången mellan den första optikenheten och den andra sensorenheten.
30 Den andra sensorenheten kan även anordnas något snett, så att den ej är anordnad vinkelrätt mot den infallande strålningen. Detta minskar risken för retroreflex.

35 Det optiska systemet kan lämpligen infatta åtminstone en referenskälla för att emittera elektromagnetisk strålning av känt

- slag, varvid denna referenskälla är anordnad så att elektromagnetisk strålning från referenskällan når den första sensorenheten när mikrospegelmatriisenheten är inställd i ett läge som skiljer sig från nämnda första läge. En sådan referenskälla kan användas för att kalibrera sensorenheten. För ett IR-system utgör referenskällan således en temperaturreferens. Företrädesvis kan referenskällan inställas vid två olika temperaturer för att förbättra kalibreringen av sensorenheten.
- 5
- 10 Enligt en fördelaktig utföringsform är referenskällan anordnad så att elektromagnetisk strålning från referenskällan når den första sensorenheten när mikrospegelmatriisenheten är inställd i nämnda andra läge. Kalibrering av den första sensorenheten kan därvid ske så snart mikrospegelmatriisenheten är inställd i
- 15
- Det optiska systemet innefattar lämpligen en styrenhet som styr åtminstone inställningen av nämnda mikrospegelmatriisenhet. Styrenheten kan även styra avkänningen av den första sensorenheten, så att den första sensorenheten avkännes vid ett flertal tillfällen per sekund, varvid styrenheten är inrättad att mellan dessa avkänningstillfällen styra mikrospegelmatriisenheten så att den ej är i nämnda första läge. Den första sensorenheten behöver därvid endast vara inkopplad för att avkänna nämnda scen
- 20
- 25 under de korta tider då den verkligen avkännes med avseende på infallande strålning. Mellan dessa tillfällen är den första sensorenheten bortkopplad från infallande strålning från nämnda scen. Detta betyder att risken för att det optiska systemet upptäcks av en anordning som utför retrorreflexspaning minskar.
- 30
- Enligt en fördelaktig utföringsform innefattar det optiska systemet medel för att detektera om det optiska systemet är utsatt för avsökande eller förstörande strålning, varvid styrenheten är inrättad att styra mikrospegelmatriisenheten så att nämnda första
- 35
- läge undviks när nämnda medel har detekterat sådan strålning.

Lämpligen styrs därvid mikropegelmatriisenheten så att den reflekterar nämnda infallande elektromagnetiska strålning så att den når den andra sensorenheten. Nämnda medel för att detektera om det optiska systemet är utsatt för avsökande eller förstörande strålning kan utgöras av den första sensorenheten tillsammans med styrenheten. Styrenheten kan således registrera om misstänkt avsökande strålning infaller på den första sensorenheten. Alternativt kan en separat detektor användas för att detektera sådan strålning. Så snart som sådan strålning detekteras omkopplas lämpligen mikropegelmatriisenheten. En sådan omkoppling av mikropegelmatriisenheten kan ske mycket snabbt. Därmed skyddas den första sensorenheten från att utsättas för förstörande strålning. Den andra sensorenheten kan, såsom har förklarats ovan, vara konstruerad att vara mindre känslig för förstörande strålning.

Styrenheten kan även vara inrättad att individuellt styra inställningen av mikropegelmatriisenhetens spegelement på så sätt att mängden elektromagnetisk strålning som reflekteras av mikropegelmatriisenheten mot den första sensorenheten styrs genom inställningen av mikropegelmatriisenhetens spegelement. Mikropegelmatriisenheten kan därigenom användas för så kallad dynamikstyrning. Genom att exempelvis vinkla bort ett antal spegelement som utväljs slumpvis, så minskar den elektromagnetiska strålningen som reflekteras mot den första sensorenheten. Det kan även vara möjligt att styra inställningen av spegelementen så att exempelvis vissa perifera spegelement vinklas bort. Om mikropegelmatriisenheten är lämpligt placerad i strålgången kan mikropegelmatriisenheten därmed fungera på liknande sätt som en traditionell bländare i ett kamerasystem.

Uppfinningen avser även ett målsökande system. Detta målsökande system innefattar enligt uppfinningen ett optiskt system enligt någon av föregående utföringsformer. Det målsökande systemet är exempelvis en målsökande robot. Uppfinningen är speciellt användbar i samband med sådana målsökande system.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

5 Föreliggande uppfinning ska nu förklaras med hjälp av utföringsvarianter givna som exempel och med hänvisning till bifogade ritningar.

- 10 Fig 1 visar schematiskt ett optiskt system enligt uppfinningen med mikrospiegelmatrisenheten inställd i ett första läge.
- Fig 2 visar schematiskt det optiska systemet enligt Fig 1 men med mikrospiegelmatrisenheten inställd i ett andra läge.
- 15 Fig 3 visar schematiskt en målsökande robot.

BESKRIVNING AV UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

20 Fig 1 visar schematiskt ett optiskt system enligt uppfinningen. Det optiska systemet innefattar en första optikenhet 10. Fig 1 illustrerar även schematiskt en scen i form av ett flygplan 12 som befinner sig utanför det optiska systemet. Scenen 12 befinner sig vanligen på långt avstånd från det optiska systemet så att infallande elektromagnetisk strålning 14 från scenen 12 in-

25 faller på den första optikenheten 10 som parallella strålar.

Det optiska systemet innefattar även en mikrospiegelmatrisenhet 16 och en första sensorenhet 18 för att avkänna elektromagnetisk strålning. Mikrospiegelmatrisenheten 16 har ett stort antal mikrospengelement. En sådan mikrospiegelmatrisenhet (DMD)

30 16 kan exempelvis vara av den typ som tillhandahålls av Texas Instruments Incorporated i Dallas, Texas. En DMD kan exempelvis bestå av 1280 x 1024 mikrospengelement. Varje mikrospengelement kan exempelvis vara i storleksordningen 16 μm x 16 μm .

35

Mikrospiegelmatrisenheten 16 är inställbar i åtminstone ett första och ett andra läge. I det första läget kan exempelvis samtliga mikrospegelelement vara inrättade i sina ena ändlägen. Om tillräcklig planhet kan uppnås är det även tänkbart att samtliga mikrospegelelement är i sitt neutrala viloläge när mikrospiegelmatrisenheten 16 är inställd i det första läget. I mikrospiegelmatrisenhetens 16 andra läge är lämpligen mikrospegelelementen anordnade så att de står i sina andra ändlägen. I Fig 1 antas mikrospiegelmatrisenheten 16 vara inställd i det första läget. I detta läge reflekterar mikrospiegelmatrisenheten 16 den elektromagnetiska strålningen från den första optikenheten 10 så att denna strålning når den första sensorenheten 18. Mikrospiegelmatrisenheten 16 är således anordnad i strålgången 20 från den första optikenheten 10 till den första sensorenheten 18.

Den första sensorenheten 18 är enligt detta utföringsexempel av det slag där ett stort antal sensorelement är anordnade som en tvådimensionell uppsättning. Ett exempel på en sådan sensor-enhet är sensorenheten BD MM 003 som levereras av Sofradir i Chatenay-Malabry, Frankrike. En sådan sensorenhet kan exempelvis ha 128 x 128 sensorelement. Den första sensorenheten 18 är således lämpligen anordnad i ett bildplan, där en bild av scenen 12 formas. Enligt den schematiska uppställning som visas i Fig 1 betyder detta att den första sensorenheten 18 är belägen i den första optikenhetens 10 fokalplan. Det bör emellertid noteras att Fig 1 endast visar en schematisk framställning. Det kan i själva verket finnas flera optikenheter längs strålgången 20. Exempelvis kan en optikenhet även vara inrättad i strålgången 20 mellan mikrospiegelmatrisenheten 16 och den första sensorenheten 18.

Det bör även noteras att utföringsformen enligt Fig 1 är ett så kallat stirrande system. Alternativt är det även möjligt att använda ett scannande system. I ett sådant system behövs ingen tvådimensionell sensorenhet av det slag som visas i Fig 1. I stället

så behövs en eller två scannande element anordnade i strål-
gången 20.

5 Den första sensorenheten 18 är företrädesvis inrättad att avkän-
na IR-strålning. För att kunna kalibrera den första sensorenhe-
ten 18 så innefattar det optiska systemet även en referenskälla
22. Referenskällan 22 utsänder elektromagnetisk strålning 24 av
10 känt slag, dvs referenskällan 22 utgör en temperaturreferens.
Företrädesvis kan även denna temperatur varieras så att refe-
renskällan 22 kan utsända strålning representerande åtminstone
två olika temperaturer. När mikrospegelmatriisenheten 16 är in-
ställd i det första läget så når strålning 24 från referenskällan 22
ej den första sensorenheten 18. Strålningen 24 från referens-
källan 22 är här representerad med streckade linjer.

15 Enligt det föredragna utföringsexemplet så innefattar det optiska
systemet även en andra sensorenhet 26. Den andra sensoren-
heten är lämpligen av ett enklare och billigare slag än den första
sensenheten 18. Den andra sensorenheten 26 kan exempelvis
20 utgöras av en kvadrantdetektor. En sådan sensorenhet 26 är
mindre känslig och mindre benägen att förstöras av elektromag-
netisk strålning än den första sensorenheten 18. I Fig 1 visas
även schematiskt en optisk isolator 30 som kommer att beskri-
vas närmare i samband med Fig 2.

25 Det optiska systemet innefattar även en styrenhet 32. Styren-
heten 32 styr det optiska systemet och koordinerar de olika en-
heterna med varandra. Således visas i Fig 1 att styrenheten 32
är förbunden med mikrospegelmatriisenheten 16, den första sen-
sorenheten 18, den andra sensorenheten 26 och med referens-
30 källan 22.

35 Såsom har nämnts ovan finns det risk för att det optiska syste-
met utsätts för avsökande strålning. Med hjälp av sådan avsö-
kande strålning så avsöks ett område för att upptäcka retrore-
flexer. När sådan avsökande strålning inträder genom den första

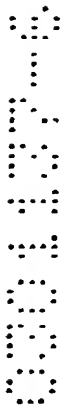
optikenheten 10 så kan denna strålning reflekteras av den första sensorenheten 18 och utträda genom den första optikenheten 10 för att detekteras av den avsökande anordningen. För att minska sannolikheten att en sådan retroreflex via den första sensorenheten 18 uppstår, så är styrenheten 32 lämpligen inrättad att styra mikrospegelmatriisenheten 16 så att den infallande strålningen från scenen 12 endast intermittent når den första sensorenheten 18. Det optiska systemet arbetar vanligen med en viss bildtakt. Exempelvis kan bildtakten vara 50 Hz, dvs den första sensorenheten 18 avkänns 50 gånger per sekund. Varje avkännigstillfälle behöver emellertid endast vara några få ms, exempelvis mindre än 5 ms. Således kan styrenheten 32 styra mikrospegelmatriisenheten 16 så att mikrospegelmatriisen 16 intar nämnda första läge endast under den tid då den första sensorenheten 18 avkänns. Större delen av tiden kan därför ingen retroreflex via den första sensorenheten 18 uppstå. Detta minskar risken för upptäckt genom sådan avsökande strålning.

Det optiska systemet kan även vara inrättat med medel för att detektera sådan avsökande strålning. Detta kan göras genom att styrenheten 32 registrerar att den första sensorenheten 18 utsätts för sådan strålning. Därvid kan styrenheten 32 vara inrättad att omedelbart ställa om mikrospegelmatriisenheten 16 så att den ej längre är i nämnda första läge. Mikrospegelmatriisenheten 16 kan således ställas in i åtminstone ett andra läge.

Fig 2 visar schematiskt samma system som Fig 1 men med mikromatriisenheten 16 inställd i ett andra läge. I detta andra läge är mikrospegelmatriisenheten 16 inställd så att infallande strålning 14 från scenen 12 ej når den första sensorenheten 18 utan i stället riktas mot den andra sensorenheten 26. Eftersom den andra sensorenheten 26 enligt detta exempel är en kvadrantdetektor så är den andra sensorenheten 26 lämpligen ej belägen exakt i ett bildplan.

35

Om den första sensorenheten 18 har blivit utsatt för avsökande strålning så omkopplas således mikrospiegelmatrisen 16 så att strålningen riktas på det sätt som visas i Fig 2. Efter upptäckt med hjälp av avsökande strålningen följer vanligtvis en förstörande strålning från den anordning som tidigare utsände den avsökande strålningen. Syftet med sådan förstörande strålning är att förstöra det optiska systemet, speciellt den första sensorenheten 18. Genom att mikrospiegelmatrisenheten 16 inställes i det läge som visas i Fig 2 så undviks emellertid sådan förstörelse av den första sensorenheten 18. I stället riktas den förstörande strålningen mot den andra sensorenheten 26. Denna andra sensorenhet 26 är, såsom nämns ovan, mindre benägen att förstöras av sådan förstörande strålning. Samtidigt kan den andra sensorenheten 26 användas för att styra ett motangrepp mot den anordning som utsänder den förstörande strålningen. Det är därvid fördelaktigt om det optiska systemet ej reflekterar tillbaka den förstörande eller avsökande strålningen. Detta kan enligt uppfinningen uppnås på olika sätt som även kan kombineras. Dels kan den andra sensorenheten 26 anordnas så att den ej är anordnad vinkelrätt mot den infallande strålningen. Detta minskar risken för retroreflex. Dessutom anordnas den andra sensorenheten 26, såsom nämnts, lämpligen ej i ett bildplan. Den förstörande strålning som träffar den andra sensorenheten 26 är därmed mera utspridd, vilket minskar mängden återreflekterad strålning. Dessutom kan en optisk isolator 30 anordnas i strålgången mot den andra sensorenheten 26. En sådan optisk isolator 30 kan konstrueras på olika sätt som är kända av en fackman inom området. Till exempel kan en sådan optisk isolator utgöras av en linjärpolarisator i serie med en så kallad $\lambda/4$ platta. När anordningen som utsänder den förstörande strålningen har förstörts eller när någon förstörande eller avkännande strålning ej längre detekteras så kan styrenheten 32 styra mikrospiegelmatrisenheten 16 så att den återgår till det första läget som visas i Fig 1.



Referenskällan 22 är lämpligen anordnad så att när mikrospegelmatriheten 16 är i det andra läget som visas i Fig 2, så riktas strålning från referenskällan 22 mot den första sensorenheten 18. Den första sensorenheten 18 kan således kalibreras
5 när mikrospegelmatriheten 16 är i det andra läget. När det optiska systemet arbetar normalt (dvs när det ej utsätts för avkännande eller förstörande strålning) så arbetar systemet såsom nämnts ovan lämpligen med en viss bildfrekvens. Såsom även nämnts ovan så omkopplas lämpligen mikrospegelmatriheten 16 till
10 det andra läget mellan varje avkänning. Mellan dessa avkänningar, när mikrospegelmatriheten 16 är i det andra läget, så kan således strålning från referenskällan 22 riktas mot den första sensorenheten 18. Kalibrering av den första sensorenheten 18 kan således ske mellan avkänningarna med den normala bildtakten. Om eventuellt en längre tid behövs för kalibreringen
15 kan någon bild utlämnas i den normala bildtakten. Givetvis kan lämplig optik anordnas i strålgången 24 mellan referenskällan 22 och den första sensorenheten 18. En sådan optik kan lämpligen anordnas i strålgången 24 mellan referenskällan 22 och mikrospegelmatriheten 16. En sådan optik kan utgöras av en icke
20 avbildande optik, exempelvis av det slag som beskrivs i ovan nämnda US 5,323,002.

Styrenheten 32 kan även vara inrättad att individuellt styra in-
25 ställningen av mikrospegelmatrihetens 16 mikrospegelelement så att mängden elektromagnetisk strålning som reflekteras av mikrospegelmatriheten 16 mot den första sensorenheten 18 kan styras genom inställningen av spegelelementen. På det sättet kan mikrospegelmatriheten 16 användas för att styra
30 intensiteten av den strålning som infaller på den första sensorenheten 18. Intensiteten kan varieras genom att vinkla bort slumpvis valda spegelelement hos mikrospegelmatriheten 16. Om mikrospegelmatriheten 16 är anordnad på ett lämpligt ställe i strålgången 20 så kan även valda spegelelement,
35 exempelvis vid mikrospegelmatrihetens 16 periferi, vinklas bort så

att mikrospiegelmatrisenheten 16 fungerar på liknande sätt som en normal kamerabländare.

I utföringsexemplet ovan anges att mikrospiegelmatrisenheten 16
5 kan inställas i ett första och ett andra läge. Med en mer avancerad mikrospiegelmatrisenhet 16 är det tänkbart att mikrospiegelmatrisenheten 16 kan inta fler än två lägen. Det kan således tänkas att i ett första läge riktas inkommande strålning mot den första sensorenheten 18, i ett andra läge riktas inkommande
10 strålning mot den andra sensorenheten 26 och i ett tredje läge riktas inkommande strålning varken mot den första sensorenheten 18 eller den andra sensorenheten 26.

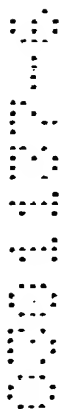
Det optiska systemet kan lämpligen användas i ett målsökande
15 system. Ett sådant målsökande system kan exempelvis vara anordnat på marken eller i ett flygplan. Enligt ett möjligt utförande enligt uppfinningen är det målsökande systemet en målsökande robot 34 (se Fig 3) i vilket ett optiskt system enligt uppfinningen är anordnat.

20 Såsom framgår av beskrivningen ovan har uppfinningen flera fördelar. Genom att mikrospiegelmatrisenheten 16 snabbt kan ställas om mellan åtminstone ett första och ett andra läge så minskas risken för att det optiska systemet upptäcks av system
25 som arbetar med retroreflexspaning. Även om sådan spanande strålning detekteras så minskas risken för att det optiska systemet förstörs genom att mikrospiegelmatrisenheten 16 snabbt kan ställas om till ett andra läge. I detta andra läge så kan även det optiska systemet användas för att styra en motattack mot anordningen som utsänder förstörande strålning genom att den
30 andra sensorenheten 26 kan vara inkopplad för detta ändamål när mikrospiegelmatrisenheten 16 har intagit det andra läget. Vidare uppnås enligt uppfinningen så kallad dynamikstyrning eftersom individuella spegelelement i mikrospiegelmatrisenheten
35 16 kan riktas så att mängden strålning som når den första sensorenheten 18 (och även den andra sensorenheten 26) kan sty-

ras. Dessutom förbättras möjligheten att snabbt göra kalibreringar med hjälp av referensskällan 22. Detta gör att så kallat mönsterbrus kan korrigeras på ett effektivt sätt med hjälp av uppfinningen.

5

Föreliggande uppfinning är inte begränsad till de beskrivna utföringsformerna. Uppfinningen kan således modifieras och varieras inom ramen för de efterföljande patentkraven.



Patentkrav

1. Ett optiskt system innefattande en första optikenhet (10)
5 och en första sensorenhet (18) för att avkänna elektromagnetisk strålning, varvid det optiska systemet är inrättat så att infallande elektromagnetisk strålning som härrör från någon scen (12) utanför det optiska systemet kan nå den första sensorenheten (18) genom att passera via den första optikenheten (10) och ge-
10 nom att följa en strålgång (20) från den första optikenheten (10) till den första sensorenheten (18), kännetecknad av att det optiska systemet även innefattar en mikrospegelmatriisenhet (16) som innefattar ett stort antal mikrospegelelement och som är anordnad i nämnda strålgång (20), varvid mikrospegelmatriisenheten (16) är inrättad att vara inställbar i åtminstone ett första
15 och ett andra läge, varvid i nämnda första läge mikrospegelmatriisenheten (16) reflekterar nämnda infallande elektromagnetiska strålning som når mikrospegelmatriisenheten (16) från den första optikenheten (10) så att denna elektromagnetiska strålning når den första sensorenheten (18), varvid i nämnda andra
20 läge mikrospegelmatriisenheten (16) reflekterar nämnda infallande elektromagnetiska strålning som når mikrospegelmatriisenheten (16) från den första optikenheten (10) så att denna elektromagnetiska strålning ej når den första sensorenheten (18).

25

2. Ett optiskt system enligt krav 1, varvid den första sensorenheten (18) innefattar ett stort antal sensorelement och är inrättad att vara belägen i ett bildplan i det optiska systemet, vilket bildplan är inrättat att kunna utgöra ett bildplan för nämnda
30 scen (12).

3. Ett optiskt system enligt krav 2, varvid den första sensorenheten (18) är sådan att nämnda sensorelement är anordnade som en tvådimensionell uppsättning av sensorelement och var-
35 vid det optiska systemet är utformat som ett stirrande system.

4. Ett optiskt system enligt krav 2 eller 3, varvid nämnda bildplan, i vilket den första sensorenheten (18) är belägen, är anordnat i det optiska systemet så att det utgör ett bildplan för nämnda scen (12) när nämnda scen (12) är belägen på så stort avstånd från det optiska systemet att strålar från en punkt i nämnda scen (12) når den första optikenheten (10) som åtminstone väsentligen parallella strålar.
5. Ett optiskt system enligt något av föregående krav, varvid den första sensorenheten (18) är inrättad att avkänna strålning inom det infraröda våglängdsområdet.
6. Ett optiskt system enligt något av föregående krav, innefattande en andra sensorenhet (26) för att avkänna elektromagnetisk strålning anordnad så att när mikrospiegelmatrisenheten (16) är inställd i ett läge som är skilt från nämnda första läge så reflekterar mikrospiegelmatrisenheten (16) nämnda infallande elektromagnetiska strålning som når mikrospiegelmatrisenheten (16) från den första optikenheten (10) så att denna elektromagnetiska strålning når den andra sensorenheten (26).
7. Ett optiskt system enligt krav 6, varvid mikrospiegelmatrisenheten (16) är i nämnda andra läge när den är inställd så att den infallande elektromagnetiska strålningen når den andra sensorenheten (26).
8. Ett optiskt system enligt krav 6 eller 7, varvid den andra sensorenheten (26) är av en annan typ än den första sensorenheten (18), så att den andra sensorenheten (26) är mindre benägen att förstöras av elektromagnetisk strålning än den första sensorenheten (18).
9. Ett optiskt system enligt något av kraven 6-8, varvid den andra sensorenheten (26) är en kvadrantdetektor.

10. Ett optiskt system enligt något av kraven 6-9, varvid den andra sensorenheten (26) är anordnad i det optiska systemet så att den ej är anordnad i ett bildplan för nämnda scen (12), när nämnda scen (12) är belägen på så stort avstånd från det optiska systemet att strålar från en punkt i nämnda scen (12) når den första optikenheten (10) som åtminstone väsentligen parallella strålar.
11. Ett optiskt system enligt något av kraven 6-10, inrättad att förhindra att infallande elektromagnetisk strålning från nämnda scen (12) reflekteras tillbaka till denna scen från den andra sensorenheten (26).
12. Ett optiskt system enligt krav 11, innefattande en optisk isolator (30) i strålgången mellan den första optikenheten (10) och den andra sensorenheten (26).
13. Ett optiskt system enligt något av föregående krav, infattande åtminstone en referenskälla (22) för att emittera elektromagnetisk strålning av känt slag, varvid denna referenskälla (22) är anordnad så att elektromagnetisk strålning från referenskällan (22) når den första sensorenheten (18) när mikrospiegelmatrisenheten (16) är inställd i ett läge som skiljer sig från nämnda första läge.
14. Ett optiskt system enligt krav 13, varvid referenskällan (22) är anordnad så att elektromagnetisk strålning från referenskällan (22) når den första sensorenheten (18) när mikrospiegelmatrisenheten (16) är inställd i nämnda andra läge.
15. Ett optiskt system enligt något av föregående krav, innefattande en styrenhet (32) som styr åtminstone inställningen av nämnda mikrospiegelmatrisenhet (16).
16. Ett optiskt system enligt krav 15, varvid styrenheten (32) även är inrättad att styra avkänningen av den första sensoren-

heten (18), så att den första sensorenheten (18) avkännes vid ett flertal tillfällen per sekund och varvid styrenheten (32) är inrättad att mellan dessa avkänningstillfällen styra mikrospegelmatriisenheten (16) så att den ej är i nämnda första läge.

5

17. Ett optiskt system enligt krav 15 eller 16, innefattande medel för att detektera om det optiska systemet är utsatt för avsökande eller förstörande strålning, varvid styrenheten (32) är inrättad att styra mikrospegelmatriisenheten (16) så att nämnda
10 första läge undviks när nämnda medel har detekterat sådan strålning.

18. Ett optiskt system enligt krav 17, varvid styrenheten (32) är inrättad att, när nämnda medel har detekterat sådan avsökande
15 eller förstörande strålning, styra mikrospegelmatriisenheten (16) så att den reflekterar nämnda infallande elektromagnetiska strålning som når mikrospegelmatriisenheten (16) från den första optikenheten (10) så att denna elektromagnetiska strålning når den andra sensorenheten (26).

20

19. Ett optiskt system enligt något av kraven 15-18, varvid styrenheten (32) är inrättad att individuellt styra inställningen av mikrospegelmatriisenhetens (16) spegelelement på så sätt att
25 mängden elektromagnetisk strålning som reflekteras av mikrospegelmatriisenheten (16) mot den första sensorenheten (18) styrs genom inställningen av mikrospegelmatriisenhetens (16) spegelelement.

20. Ett målsökande system (34) innefattande ett optiskt system enligt något av föregående krav.
30

21. Ett målsökande system enligt krav 20, varvid detta målsökande system (34) är en målsökande robot (34).

Sammandrag

- Uppfinningen avser ett optiskt system innefattande en första optikenhet (10) och en första sensorenhet (18) för att avkänna
- 5 elektromagnetiskt strålning. Det optiska systemet innefattar även en mikropegelmatriisenhet (16) som är anordnad i strål-
gången (20) mellan den första optikenheten (10) och den första
sensenheten (18). Mikropegelmatriisenheten (16) är inrättad
att vara inställbar i åtminstone ett första och ett andra läge. I det
- 10 första läget reflekterar mikropegelmatriisenheten (16) infallande
elektromagnetisk strålning så att den når den första sensoren-
heten (18). I det andra läget reflekterar mikropegelmatriisen-
heten (16) infallande elektromagnetisk strålning så att den ej når
den första sensorenheten (18). Uppfinningen avser även ett
- 15 målsökande system (34) innefattande ett sådant optiskt system.

(Fig 1)

PRV03-04-18



FIG 1

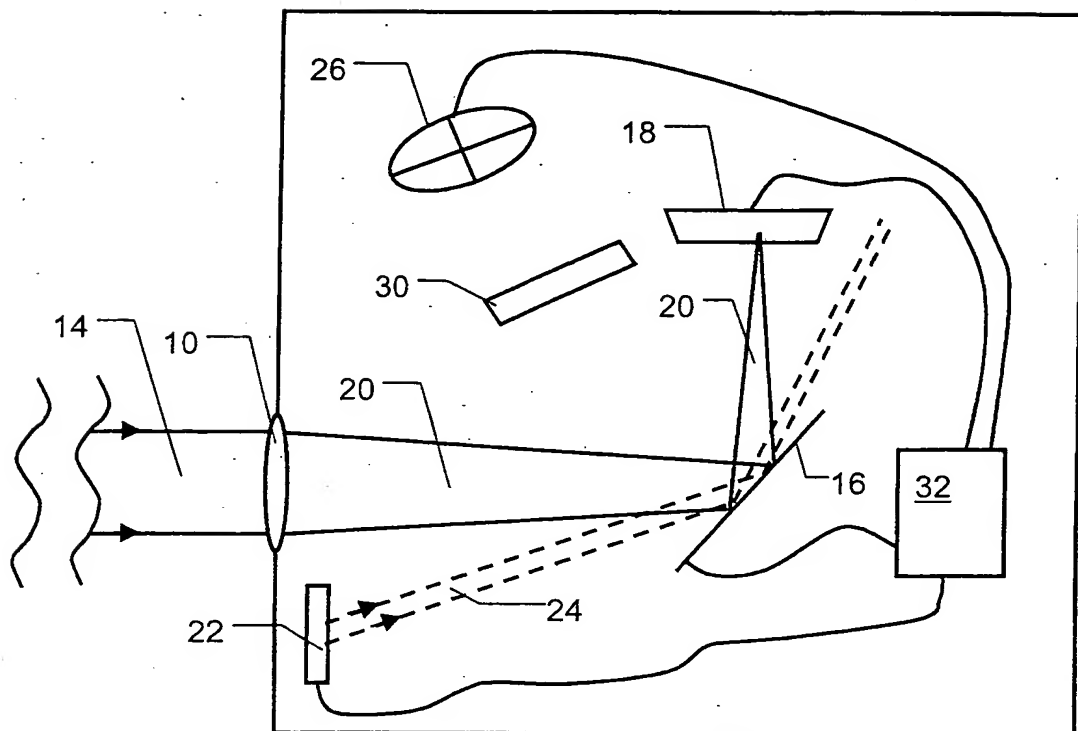


FIG 2

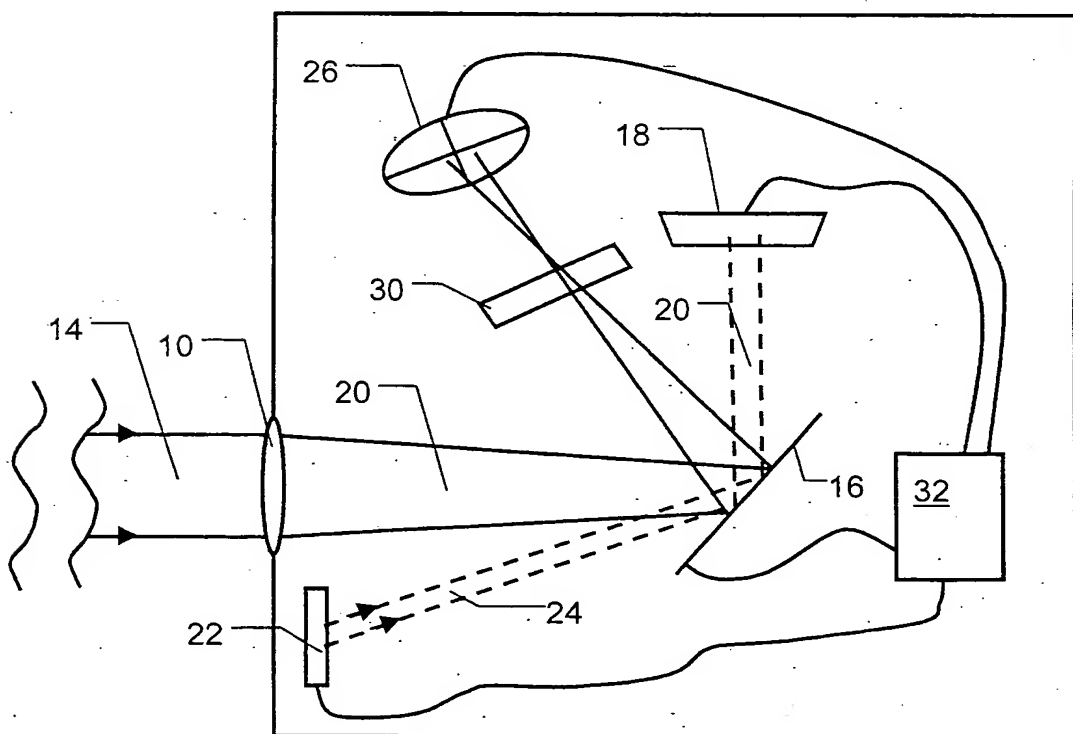


FIG 3

